

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#3-214-02
SAKAI
Priority
10/015795
12/17/01
10/1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月21日

出願番号
Application Number:

特願2000-388206

出願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

【書類名】 特許願

【整理番号】 41810191

【提出日】 平成12年12月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04Q 7/36

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内

 【氏名】 酒井 浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097113

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 堀 城之

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 044587

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9708414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム及び干渉波監視方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 交換機と、メンテナンスターミナルと、複数の基地局を含んで構成され、システム全体で無線通信サービスを提供している無線通信システムであって、

前記複数の基地局毎の時間経過に伴う干渉波の変化を測定する手段と、センターへ収集データを通知する手段を設け、サービスエリア内における干渉波発生状況、また発生源の確認を実行する

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 前記複数の基地局のそれぞれは、無線部、無線コーデック、無線制御部、基地局制御部、有線インターフェイスにより構成され、前記無線部を介して移動端末との無線通信を提供するとともに、前記有線インターフェイスを介して前記交換機との通信を実行する

ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記交換機は、自己に接続される前記メンテナンスターミナルにより、前記基地局からの干渉測定データを管理者に通知する機能を有する

ことを特徴とする請求項1または2に記載の無線通信システム。

【請求項4】 前記複数の基地局のそれぞれは、干渉波源を確認するために周囲の干渉波監視を実行する

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の無線通信システム。

【請求項5】 前記複数の基地局を用いて干渉波監視を行い、当該干渉波監視結果のデータを前記交換機を介して前記メンテナンスターミナルに通知することにより、前記複数の基地局のそれぞれにおける電界強度の高低から干渉波発生源の方向について推測する手段を有する

ことを特徴とする請求項4に記載の無線通信システム。

【請求項6】 前記複数の基地局のそれぞれが、通常時分割制御される前記無線部に対して、前記無線制御部により連続受信指示を行うことにより、前記無線部は同一周波数を時分割することなく連続受信を実行し、

このとき前記無線部が電界強度信号を連続して出力することを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】 交換機と、メンテナンスターミナルと、複数の基地局を含んで構成され、システム全体で無線通信サービスを提供している無線通信システムに対して、前記複数の基地局毎の時間経過に伴う干渉波の変化を測定する工程と、センターへ収集データを通知する工程と、サービスエリア内における干渉波発生状況、また発生源の確認を実行する工程を実行することを特徴とする干渉波監視方法。

【請求項 8】 前記複数の基地局を用いて干渉波監視を行い、当該干渉波監視結果のデータを前記交換機を介して前記メンテナンスターミナルに通知することにより、前記複数の基地局のそれぞれにおける電界強度の高低から干渉波発生源の方向について推測する工程を有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の干渉波監視方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信システムに適用される干渉波監視技術に係り、特に干渉波検出専用の無線ユニットを必要とせず、また通信サービスを停止することなく干渉波監視の機能の提供が可能となる無線通信システム及び干渉波監視方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、セルラシステムには、一定の周波数帯域が割り当てられており、その周波数帯域の中に、周波数が異なる複数のキャリア周波数が設定されている。そして、移動局は、それらのキャリア周波数を用いてサービスエリア内に設定された基地局との間で回線を設定して双方向に通信を行う。基地局と移動局が、ある周波数のキャリア周波数を用いて送信を行うとき、そのキャリア周波数の両側に隣接するキャリア周波数の周波数帯域内へ洩れる電力をできるだけ抑えるように基地局と移動局の送信機は設計されている。しかしながら、その漏洩電力を完全

に抑えることはできないため、一定の割合で隣接する周波数の信号へ干渉波電力を与えてしまう。

【 0 0 0 3 】

一つのセルラシステムの中では、各々の移動局は、最寄りの基地局との間で回線を設定し、さらに、上り回線では、複数の移動局からの信号の受信電力の相互の差が大きくなるように、移動局から基地局に送信する上り回線の送信電力を制御するので、隣接する周波数の信号から受ける干渉波電力は、希望波電力に比べて小さくなる。一方、下り回線では、基地局の送信電力が一定であれば、希望波信号と隣接する周波数の信号からの干渉波は、同じ伝搬路を通過して移動局に到達し、同様に減衰するため、隣接する周波数の信号からの干渉波電力は、希望波電力に比べて小さくなる。従って、一つのセルラシステムの中では、このような隣接周波数干渉はあまり大きな問題にならない。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、そのセルラシステムの周波数帯域に隣接している周波数帯域を割り当てられた別のセルラシステムが、同じサービスエリアに基地局を設定して移動局と通信を行っているとき、隣接周波数干渉が大きな問題になることがある。

【 0 0 0 5 】

このような問題の対策として、独立したセルラシステムで用いるキャリア周波数の間隔を、他のキャリア周波数の間隔より広くする方法がある。この方法では、セルラシステム間のキャリア周波数の間隔が広がるため、周波数帯域の利用効率が低下するという問題点がある。しかしながら、狭帯域の信号を多数用いるセルラシステムにおいては、その間隔の広さの全体の周波数帯域に占める割合が小さいためあまり大きな問題とならない。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、同じ周波数帯域に少数の広帯域の信号を設定して用いるセルラシステムにおいては、その間隔の広さの全体に占める割合が大きくなるため周波数帯域の利用効率が大きく低下するという問題がある。

【 0 0 0 7 】

また、セルラシステムの間での干渉を避ける方法として、移動局が信号を使用して上り回線の送信を開始する前に、その信号と組み合わせて使用される下り回線の信号の干渉波電力を測定して、隣接する周波数の信号からの干渉波電力が大きい場合には、それ以外の周波数の信号を使用するという方法がある。しかしながら、この方法では、上り回線と下り回線のキャリア周波数を一定の組み合わせで用いる必要があるという問題がある。

【0008】

さらに、無線アクセス方式として、符号分割多元接続方式（CDMA（Code Division Multiple Access）方式）を採用しているセルラシステムでは、上り回線のキャリア周波数と下り回線のキャリア周波数が一定の組み合わせで使用されていても、1つのキャリア周波数の信号に多数の移動局に対する信号が多重されているために、同じキャリア周波数を使用している他の移動局へ送信されている信号の受信電力が、隣接するキャリア周波数の信号からの干渉波電力と合わさって受信されるので、その電力を測定しても、周波数が隣接する信号からの干渉波電力を知ることができない。従って、この方法では、隣接するキャリア周波数の信号への干渉を回避することができない。

【0009】

さらに、通常、移動局は基地局に比べて、送信機を簡易な構成とするために、隣接するキャリア周波数への漏洩電力の抑圧度が低いことが多い。従って、ある移動局が別のセルラシステムの基地局の近くに位置し、上り回線も下り回線も互いに周波数が隣接するキャリア周波数を用いて送信を行ったとき、その基地局の送信信号から隣接するキャリア周波数への漏洩電力が小さいために、移動局では隣接周波数干渉を受けずに良好な品質で通信を継続できるが、移動局の送信信号から隣接するキャリア周波数への漏洩電力が大きいために、移動局から基地局へ一方的に干渉妨害を与えるということがある。

【0010】

このような隣接周波数干渉は、通信の開始時点で問題にならなくても、通信中に移動局が移動すると、別のセルラシステムの基地局に近づくことがあるので、通信の途中で問題になることもある。

【 0 0 1 1 】

上述した従来のセルラシステムでは、下記のような問題点があった。

【 0 0 1 2 】

(1) 周波数が隣接するキャリア周波数の間での干渉の影響を小さくするために、異なるセルラシステムで使用するキャリア周波数の間の周波数間隔を広くすると、セルラシステムに与えられた一定の周波数帯域の中で使用できるキャリア周波数の数が少なくなり、周波数を有効に利用することができない。

【 0 0 1 3 】

(2) 異なるセルラシステムで使用するキャリア周波数の間の周波数間隔を狭くすると、あるキャリア周波数を使用している移動局が別のセルラシステムの基地局の近くに位置する場合に、その移動局の送信信号から隣接するキャリア周波数への漏洩電力が、その基地局に大きな干渉となり、その基地局が受信している回線の通信品質が劣化してしまう。

【 0 0 1 4 】

上記問題点を解決することを目的とする従来技術としては、例えば、特開平 1 1 - 3 4 1 5 5 5 号公報に記載のものがある。当該従来技術は、互いに隣接するキャリア周波数を使用する独立なセルラシステムが存在するとき、隣接周波数干渉により通信品質が劣化することを回避することを目的とし、複数の基地局と少なくとも 1 つの移動局とから構成されているセルラシステムと、当該セルラシステムが使用している上り回線の周波数帯域と周波数軸上で隣接している周波数帯域を上り回線として使用しているセルラシステムとは異なる別のセルラシステムとが、同一のサービスエリア内に構成されている場合に、一方のセルラシステムを構成している移動局が使用している上り回線の信号が他方のセルラシステムを構成している基地局に対して与える隣接周波数干渉を回避するためのセルラシステムの隣接周波数干渉回避方法において、一方のセルラシステムを構成している移動局は、周囲に存在する他方のセルラシステムを構成している基地局から送信されている送信信号の受信電力を測定し、当該測定値が所定のしきい値以上の場合には移動局が使用する上り回線の信号のキャリア周波数を選択する際に、他方のセルラシステムにおいて使用されている上り回線の信号のキャリア周波数と周

波数軸上で隣接していない内側のキャリア周波数を選択して使用するセルラシステムの隣接周波数干渉回避方法である。

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 1 1 - 3 4 1 5 5 5 号公報に記載の従来技術では干渉波検出専用の無線ユニットが必要であるという問題点があった。

【 0 0 1 6 】

本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、干渉波検出専用の無線ユニットを必要とせず、また通信サービスを停止することなく干渉波監視の機能の提供が可能となる無線通信システム及び干渉波監視方法を提供する点にある。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項 1 に記載の発明の要旨は、交換機と、メンテナンスターミナルと、複数の基地局を含んで構成され、システム全体で無線通信サービスを提供している無線通信システムであって、前記複数の基地局毎の時間経過に伴う干渉波の変化を測定する手段と、センターへ収集データを通知する手段を設け、サービスエリア内における干渉波発生状況、また発生源の確認を実行することを特徴とする無線通信システムに存する。

また、この発明の請求項 2 に記載の発明の要旨は、前記複数の基地局のそれぞれは、無線部、無線コーデック、無線制御部、基地局制御部、有線インターフェイスにより構成され、前記無線部を介して移動端末との無線通信を提供するとともに、前記有線インターフェイスを介して前記交換機との通信を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システムに存する。

また、この発明の請求項 3 に記載の発明の要旨は、前記交換機は、自己に接続される前記メンテナンスターミナルにより、前記基地局からの干渉測定データを管理者に通知する機能を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線通信システムに存する。

また、この発明の請求項 4 に記載の発明の要旨は、前記複数の基地局のそれぞ

れは、干渉波源を確認するために周囲の干渉波監視を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の無線通信システムに存する。

また、この発明の請求項 5 に記載の発明の要旨は、前記複数の基地局を用いて干渉波監視を行い、当該干渉波監視結果のデータを前記交換機を介して前記メンテナンスターミナルに通知することにより、前記複数の基地局のそれぞれにおける電界強度の高低から干渉波発生源の方向について推測する手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信システムに存する。

また、この発明の請求項 6 に記載の発明の要旨は、前記複数の基地局のそれぞれが、通常時分割制御される前記無線部に対して、前記無線制御部により連続受信指示を行うことにより、前記無線部は同一周波数を時分割することなく連続受信を実行し、このとき前記無線部が電界強度信号を連続して出力することを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信システムに存する。

また、この発明の請求項 7 に記載の発明の要旨は、交換機と、メンテナンスターミナルと、複数の基地局を含んで構成され、システム全体で無線通信サービスを提供している無線通信システムに対して、前記複数の基地局毎の時間経過に伴う干渉波の変化を測定する工程と、センターへ収集データを通知する工程と、サービスエリア内における干渉波発生状況、また発生源の確認を実行する工程を実行することを特徴とする干渉波監視方法に存する。

また、この発明の請求項 8 に記載の発明の要旨は、前記複数の基地局を用いて干渉波監視を行い、当該干渉波監視結果のデータを前記交換機を介して前記メンテナンスターミナルに通知することにより、前記複数の基地局のそれぞれにおける電界強度の高低から干渉波発生源の方向について推測する工程を有することを特徴とする請求項 7 に記載の干渉波監視方法に存する。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

近年、無線通信機器の急速な普及により、他の無線通信システムから受ける電波干渉から、自無線通信システムの運用が正常に動作できない不具合が多く発生している。

【 0 0 1 9 】

通常、無線通信を行うに先立ち使用チャネル上の干渉確認を行うが、非同期システムが存在する場合、干渉は時間経過とともに変化し通信開始後に干渉を受けることがある。このため、連続した時間経過における干渉波の発生状況を確認し、非同期システムや妨害波の有無を確認する必要がある。

【0020】

本発明は、斯かる問題点を鑑みて、基地局毎の時間経過に伴う干渉波の変化を測定するとともに、センターへ収集データを通知することで、無線通信システムにおけるサービスエリア内の干渉波監視機能を提供する点に特徴を有している。これにより、サービスエリア内における干渉波発生状況、また発生源の確認を可能とするとともに、無線通信システムの妨害波対策を講じることが可能となるといった効果を奏する。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0021】

(第1の実施の形態)

以下、本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る無線通信システム10を説明するための機能ブロック図である。

【0022】

図1を参照すると、本実施の形態の無線通信システム10は、交換機SWと、メンテナンスターミナルMATと、基地局CS1～CSn、CSAにより構成され、無線通信システム10全体で無線通信サービスを提供している。なお、図1において、符号ASは、他の非同期システムを示している。

【0023】

図2は、本発明の第1の実施の形態に係る基地局CS1～CSn、CSAを説明するための機能ブロック図である。図2を参照すると、本実施の形態の基地局CS1～CSn、CSAは、無線部RF、無線コーデックRC、無線制御部RFC、基地局制御部CSC、有線インターフェイスLIFにより構成され、無線部RFを介して移動端末PS（図1参照）との無線通信を提供するとともに、有線インターフェイスLIFを介して交換機SWとの通信を提供している。

【0024】

また、交換機SWはこれに接続されるメンテナンスターミナルMATにより、基地局CS1～CSn，CSAからの干渉測定データを管理者に通知する機能を持つ。

【0025】

次に、無線通信システム10の動作（干渉波監視方法）について説明する。従来の無線通信システムにおいては前述したように電波干渉回避機能を具備することが必須であり、他の通信、あるいは干渉波が存在する場合、電波の送信が禁止され通信サービスを提供することができない。

【0026】

また、通常、TDMA（Time Division Multiple Access：時分割多元接続）無線通信では、時分割タイミングを生成し、それぞれのタイムスロット上に、干渉波が無いことを確認した上で通信を実行するが、全てのタイムスロットに干渉波が存在した場合通信が実行できない。

【0027】

これに対して本実施の形態では、基地局CS1～CSn，CSAが干渉波源を確認するために周囲の干渉波監視を実行する。

【0028】

図2を参照すると、本実施の形態の基地局CS1～CSn，CSAは、通常時分割制御される無線部RFに対して、無線制御部RFCにより連続受信指示を行うことにより、無線部RFは同一周波数を時分割することなく連続受信を実行する。

【0029】

このとき、無線部RFは、電界強度信号RIを連続して出力するため、図3乃至図5に示す出力を得ることができる。

【0030】

図3は、連続受信時の電界強度信号RIの応答を示したものであり、応答波形（Rx A）は同期システム（自無線通信システム10）からの干渉波を示している。本実施の形態では、図3の応答波形に示すように、通信スロットが存在する

位置、及び電界の強さを認識することが可能である。

【0031】

この測定を、全運用周波数において実行することで基地局CS1～CSn、CSA周囲の干渉波状況を確認することができる。

【0032】

ここで、他の非同期システムAS（図1参照）からの干渉波や、ノイズが発生している場合の応答波形を図4、図5に示す。

【0033】

図4の応答波形は、自無線通信システム10のタイムスロットと同期していない通信が受信された場合の応答波形（Rx B）を示し、また他の変調方式システム等からの干渉応答（Rx C）を示している。また、図5の応答波形は、基地局CS1～CSn、CSA周囲に定常的な干渉波が存在している場合の応答を示している。

【0034】

本実施の形態では、図4及び図5の応答波形に示すように、基地局CS1～CSn、CSA周囲の干渉波有無を確認することが可能である。また、複数の基地局CS1～CSn、CSAを用いて干渉波監視を行い、当該干渉波監視結果のデータを交換機SWを介してメンテナンスターミナルMATに通知することにより、各々の基地局CS1～CSn、CSAにおける電界強度の高低から干渉波発生源の方向について推測することが可能となる。

【0035】

以上説明したように第1の実施の形態によれば、以下に掲げる効果を奏する。まず第1の効果は、サービスエリア内の電波環境測定が可能となるとともに、干渉波の存在有無の確認が可能となることである。その理由は、基地局CS1～CSn、CSAが連続受信機能を有しているためである。

【0036】

そして第2の効果は、干渉波発生方向の特定が可能となることである。その理由は、複数の基地局CS1～CSn、CSAの測定データを交換機SWに通知する機能を有しているためである。

【 0 0 3 7 】

なお、上記第 1 の実施の形態では干渉波により基地局 $CS1 \sim CSn$, CSA が送信できない場合、干渉波監視すると記したが、メンテナンスターミナル MA T からの指示により、任意のタイミングにおける干渉波監視も可能である。

【 0 0 3 8 】

(第 2 の実施の形態)

以下、本発明の第 2 の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、上記第 1 の実施の形態において既に記述したものと、同一の部分については、同一符号を付し、重複した説明は省略する。

【 0 0 3 9 】

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態を説明するための信号波形図である。

【 0 0 4 0 】

第 2 の実施の形態は、基地局 $CS1 \sim CSn$, CSA が通信中である場合であっても連続受信を実施できる構成を提供する点に特徴を有している。

【 0 0 4 1 】

通常、図 6 に示すように、 $TDMA$ 方式である場合、通信中は移動端末 PS との通信のために通信使用スロット $R \times 2$ 及び通信使用スロット $T \times 2$ が使用されるので、連続受信に使用することができない。

【 0 0 4 2 】

これに対して本実施の形態では、通信に先だって、通信使用スロットへの干渉波発生が無いことを確認した上で通信を実行する手段を設け、該当スロットでの干渉波発生は無いものとして、通信に使用しているスロット（通信使用スロット $R \times 2$, $T \times 2$ ）以外のスロット（干渉監視スロット（連続受信スロット） $R \times 1$, $R \times 3$, $R \times 4$, $T \times 1$, $T \times 3$, $T \times 4$ ）を連続受信させることで、連続受信を実行可能としている。

【 0 0 4 3 】

以上説明したように第 2 の実施の形態によれば、上記第 1 の実施の形態と同様に、干渉波検出専用の無線ユニットを必要とせず、また通信サービスを停止することなく干渉波監視の機能の提供が可能となる。

【 0 0 4 4 】

なお、本発明が上記各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、上記各実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また上記構成部材の数、位置、形状等は上記各実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。また、各図において、同一構成要素には同一符号を付している。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。まず第 1 の効果は、サービスエリア内の電波環境測定が可能となるとともに、干渉波の存在有無の確認が可能となることである。その理由は、基地局が連続受信機能を有しているためである。

【 0 0 4 6 】

そして第 2 の効果は、干渉波発生方向の特定が可能となることである。その理由は、複数の基地局の測定データを交換機に通知する機能を有しているためである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る無線通信システムを説明するための機能ブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に係る基地局を説明するための機能ブロック図である。

【図 3】

連続受信時の電解強度信号の応答波形図である。

【図 4】

自無線通信システムのタイムスロットと同期していない通信が受信された場合の電解強度信号の応答波形図である。

【図 5】

基地局周囲に定常的な干渉波が存在している場合の電界強度信号の応答波形である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施を説明するための信号波形図である。

【符号の説明】

1 0 …無線通信システム

A S …非同期システム

C S 1 ~ C S n , C S A …基地局

C S C …基地局制御部

L I F …有線インターフェイス

M A T …メンテナンスターミナル

P S …移動端末

R C …無線コーデック

R F …無線部

R F C …無線制御部

R I …電界強度信号

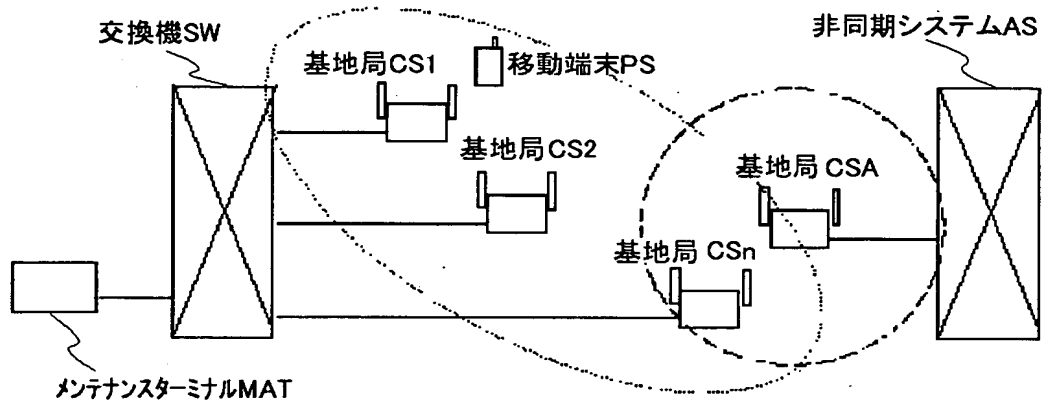
R x 1 , … , R x 4 , T x 1 , … , T x 4 …通信スロット

S W …交換機

【書類名】 図面

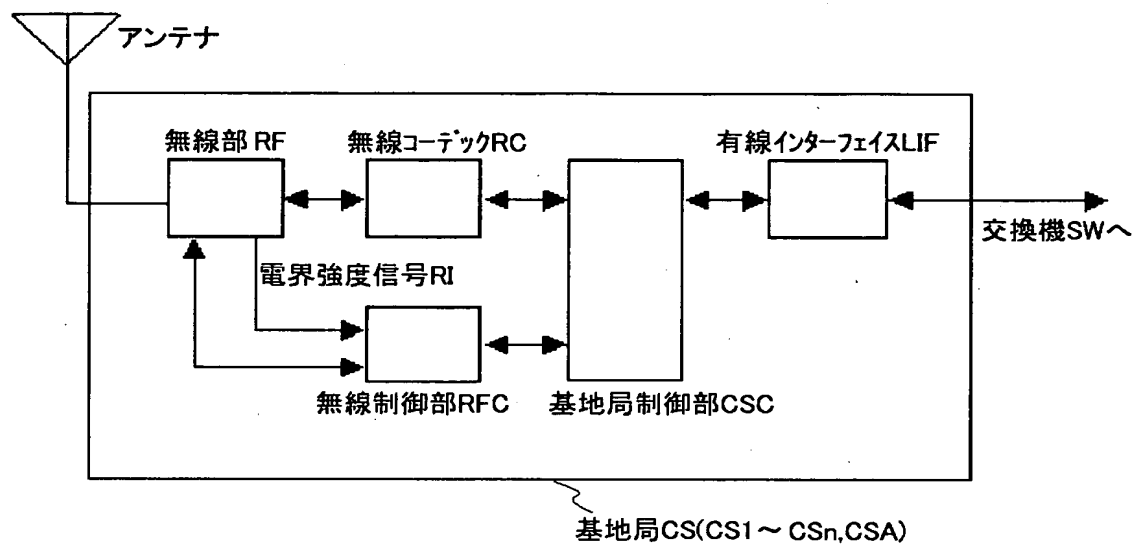
【図 1】

10

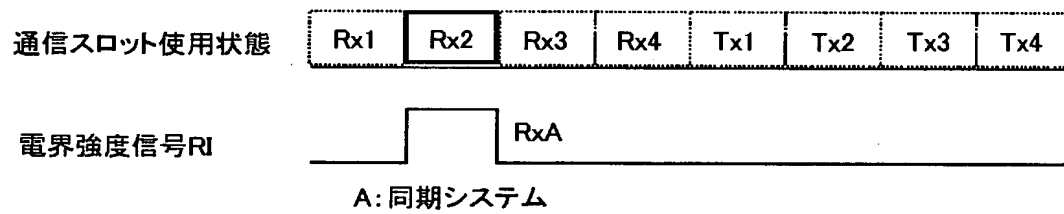


10 無線通信システム

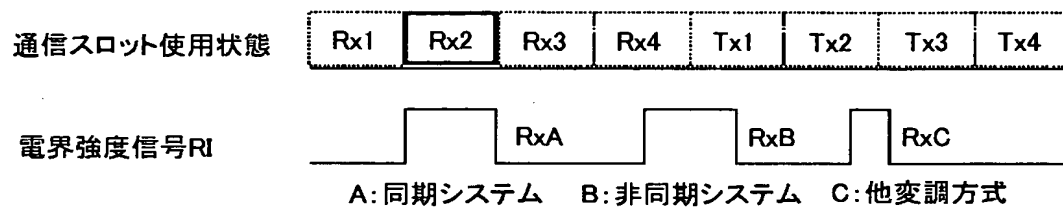
【図 2】



【図 3】



【図 4】

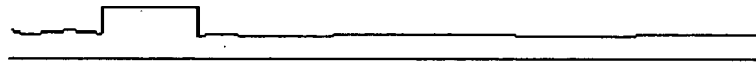


【図 5】

通信スロット使用状態



電界強度信号RI

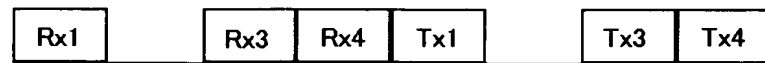


【図 6】

通信使用スロット



干渉監視スロット
(連続受信スロット)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、干渉波検出専用の無線ユニットを必要とせず、また通信サービスを停止することなく干渉波監視の機能の提供が可能となる無線通信システム及び干渉波監視方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 交換機SWと、メンテナンスターミナルMATと、基地局CS1～CSn，CSAを含んで構成され、システム全体で無線通信サービスを提供している無線通信システムであって、基地局CS1～CSn，CSA毎の時間経過に伴う干渉波の変化を測定する手段と、センターへ収集データを通知する手段を設け、サービスエリア内における干渉波発生状況、また発生源の確認を実行する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社